



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 195 28 834 A 1

⑮ Int. Cl. 6:  
A 46 D 1/08  
A 46 D 1/04

⑯ Aktenzeichen: 195 28 834.3  
⑯ Anmeldetag: 5. 8. 95  
⑯ Offenlegungstag: 8. 2. 97

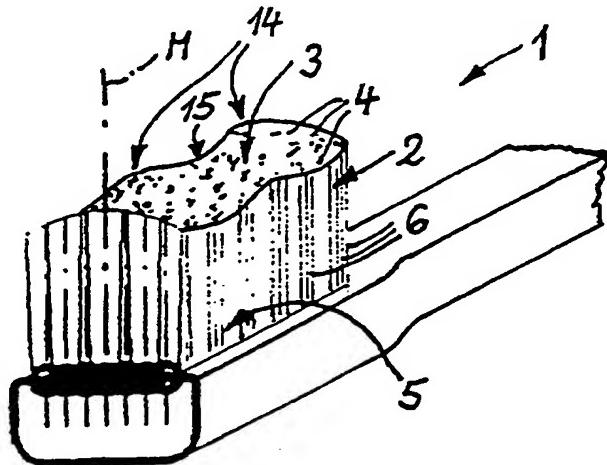
DE 195 28 834 A 1

⑯ Anmelder:  
Anton Zahoransky GmbH & Co., 79674 Todtnau, DE  
⑯ Vertreter:  
Patent- und Rechtsanwaltssozietät Schmitt,  
Maucher & Börjes-Pestalozza, 79102 Freiburg

⑯ Erfinder:  
Horl, Otmar, 79110 Freiburg, DE; Zahoransky, Heinz,  
Dr.-Ing., 79674 Todtnau, DE

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Profilieren und Nachbearbeiten von Borstenfeldern

⑯ Eine Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren dient zum Profilieren von Borstenfeldern (2) von Bürsten (1), insbesondere von Zahnbürsten. Dabei werden die Borsten abgesichert und an ihren Enden gerundet. Zum seitlichen Auslenken und Druckbeanschlagen zumindest eines Teils der das Borstenfeld bildenden Borsten (6), ist wenigstens ein diese Borsten im wesentlichen an ihren freien Enden beanschlagendes Druckelement vorgesehen. Dies ist relativ zu der Bürste quer zu den Borsten verstellbar und weist einen neben den freien Enden des ausgelenkten Borstenfeldes und an seinem in Bewegungsrichtung rückseitigen Ende einen Freigaberring auf. Die Bürste und ein dessen Borstenfeld zugewandtes Bearbeitungswerkzeug sind relativ zueinander in ihrem Abstand verstellbar. Mit dieser Vorrichtung lassen sich unter anderem auch kontinuierliche Profilierungsverläufe realisieren (Fig. 1).



DE 195 28 834 A 1

BUREAU M.F.J. BOCKSTAEL N.V.  
Arenbergstraat 13  
B-2000 ANTWERPEN  
Tel.: 03 / 225.00.60  
Fax.: 03 / 233.71.62

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Profilieren und Nachbearbeiten von Borstenfeldern von Bürsten, insbesondere von Zahnbürsten, wobei die Borsten abgescherzt und an ihren Enden gerundet werden.

Bei Zahnbürsten ist es bekannt, die Nutzungsseite zum Beispiel zackenförmig zu profilieren, damit die Borsten besser in die Zahnzwischenräume eindringen können. Das Profilieren der Borstenfelder kann mit Profilfräsern, deren Kontur der gewünschten Borstenfeldkontur angepaßt ist, erfolgen. Damit die Borstenfasern das empfindliche Zahnfleisch nicht verletzen, müssen die spitz zulaufenden Faserenden gerundet werden.

Bei Verwendung von Stufenfräsern kann der überwiegende Teil der Fasern gerade abgeschnitten werden, so daß das Abrunden vereinfacht ist. Jedoch läßt sich hiermit nicht vermeiden, daß ein Teil der Fasern in den vertikal verlaufenden Grenzbereich zwischen zwei Stufen gelangt und an den Enden unsauber abgeschnitten wird beziehungsweise ausfranzt. Solche Stufenfräser sind außerdem aufwendig und teuer in der Herstellung und lassen sich nur schwierig nachschleifen.

Es ist auch bereits bekannt, die Borstenbündel-Fasern im wesentlichen in Längsrichtung des auszulenkenden Faserbereiches auszulenken und mit Abstand zur Arbeitsebene zu halten, während die nicht ausgelenkten Borstenbündel bearbeitet werden. Damit kann verhindert werden, daß im Grenzbereich zwischen zwei Bearbeitungsstufen Borstenfasern unsauber abgeschnitten werden. Jedoch sind auch mit diesem Verfahren feinstufige Profile nur vergleichsweise aufwendig realisierbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zu schaffen, wobei Profilierungsabschnitte in Querrichtung und/oder in Längsrichtung von Borstenfeldern eingebbracht werden können, wobei die Faserenden fehlerfrei und in einem möglichst stumpfen Winkel bearbeitet werden und damit insbesondere auch auf einfache Weise abgerundet werden können. Dabei sollen auch fein gestufte oder kontinuierliche Profilierungen realisierbar sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfahrungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß die Borsten zumindest eines zu profilierender Abschnittes des Borstenfeldes seitlich ausgelenkt und dabei unter einer ersten Bearbeitungsebene zum Abscheren oder Schleifen niedergedrückt werden, daß die seitliche, elastische Auslenkung von dem Bereich mit den nach der Bearbeitung kürzesten Borsten weg erfolgt, daß anschließend die niedergehaltenen und seitlich ausgelenkten Borsten nacheinander freigegeben und dann bearbeitet werden und daß im Verlauf dieser Freigabe und dem Aufrichten der Borsten, der Abstand der Bearbeitungsebene zur Bürste vergrößert wird.

Mit diesem Verfahren hat man sowohl die Möglichkeit, stufenförmig verlaufende Profilierungen als insbesondere auch kontinuierlich konturiert verlaufende Profilierungen in das Borstenfeld einzubringen.

Stufenförmige Profilierungen lassen sich realisieren, indem ein Teil der ausgelenkten Borsten freigegeben und bearbeitet werden und anschließend wird für die nächste Profilierungsstufe der Abstand zwischen Bürste und Bearbeitungsebene vergrößert und dann die nächsten Borsten freigegeben. Diese Arbeitsfolge wird bis zur Bearbeitung der längsten Borsten beziehungsweise der Profilierungsstufe mit den längsten Borsten fortgesetzt.

Besonders vorteilhaft ist es, daß hiermit auch stufen-

los profiliert werden kann, ohne daß sich der Aufwand dazu vergrößert. Für diesen Fall wird das Freigeben oder Abfächern der Borsten sowie das Verändern des Abstandes der Bearbeitungsebene von der Bürste entsprechend auch kontinuierlich insbesondere synchron vorgenommen, wobei nacheinander Einzelfasern oder Einzelfaserreihen freigegeben werden können. Somit ist die "Stufung" bis auf den Querschnitt der Einzelfasern reduzierbar, was in der Praxis einen kontinuierlichen Profilierungsverlauf bedeutet.

Bei dem Verfahren ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß die Bearbeitung jeweils von den an der fertigen Bürste kürzesten Borsten zu den längsten Borsten eines zu profilierenden Borstenfeld-Abschnittes vorgenommen wird.

Bei einer Profilierung mit Profilierungsvorsprüngen und Profilierungstätern erfolgt somit für einen Profilierungsvorsprung die Bearbeitung jeweils von den angrenzenden Profilierungstätern aus bis zu den längsten Borsten des Profilierungsvorsprungs hin.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß bei mehreren vor- und zurückspringenden Profilierungsbereichen eines Borstenfeldes die Bearbeitung der vorspringenden Bereiche jeweils gleichzeitig, vorzugsweise synchron vorgenommen wird. Damit kann auch bei zum Beispiel feingewellten Profilierungen eine vergleichsweise kurze Bearbeitungszeit erreicht werden und außerdem ist dadurch ein gleichmäßiges Profilierergebnis realisierbar.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung besteht die Möglichkeit, daß bei in Reihen angeordneten Borstenbündeln die Borstenbündel beziehungsweise die Borsten reihenweise freigegeben und vor der Freigabe der nächsten Reihe bearbeitet werden.

Dadurch wird eine gleiche Bearbeitung der quer zur Profilierrichtung angeordneten Borsten erreicht.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht aber auch die Möglichkeit, daß die Borstenbündel einer Reihe nacheinander zeitlich versetzt zur Bearbeitung freigegeben werden. Die quer zur Profilierrichtung angeordneten Borsten oder Borstenbündel werden dadurch zu unterschiedlichen Zeitpunkten freigegeben und damit in jeweils unterschiedlichen Bearbeitungsebenen bearbeitet, so daß gleichzeitig auch quer zur Hauptprofilierrichtung ein Profilierungsverlauf eingebracht werden kann.

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zum Profilieren von Borstenfeldern von Bürsten, insbesondere von Zahnbürsten. Diese Vorrichtung ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß zum seitlichen Auslenken und Druckbeaufschlagen zumindest eines Teiles der das Borstenfeld bildenden Borsten, wenigstens ein diese Borsten im wesentlichen an ihren freien Enden beaufschlagendes Druckelement vorgesehen ist, das relativ zu der Bürste quer zu den Borsten verstellbar ist und einen neben den freien Enden des ausgelenkten Borstenfeldes und an seinem in Bewegungsrichtung rückseitigen Ende befindlichen Freigaberaud aufweist und daß die Bürste beziehungsweise ein Werkstückhalter dafür und ein dem Borstenfeld zugewandtes Bearbeitungswerkzeug relativ zueinander in ihrem Abstand während der Bearbeitung des Borstenteilfeldes verstellbar sind.

Die mit Hilfe des Druckelementes seitlich niedergedrückten Borsten werden durch seitliches Verschieben des Druckelementes nach und nach bei dem Freigaberaud des Druckelementes freigegeben, richten sich auf und gelangen dabei in den Arbeitsbereich des Bearbeitungswerkzeuges. Durch Verstellen des Abstandes zwis-

schen Bearbeitungswerkzeug und dem die Bürste haltenden Werkstückhalter wird die Bearbeitungsebene schrittweise oder kontinuierlich verändert. Dementsprechend kann eine stufige oder eine kontinuierliche Profilierung vorgenommen werden. Dabei wird zur Bearbeitung der später kürzesten Borsten entsprechend von einem Minimalabstand zwischen Bürste und Bearbeitungswerkzeug ausgegangen und dieser Abstand wird dann vergrößert, so daß am Ende eines Bearbeitungsabschnittes die längsten Borsten eines Profilierungsbereiches bearbeitet werden.

Der Freigaberand des Druckelementes kann nach einer Ausführungsform der Erfindung zumindest bereichsweise etwa gradlinig ausgebildet sein. Damit werden quer zu der in Hauptprofilierungsrichtung, entsprechend der Seitenbewegung des Druckelementes, angeordnete Borsten in geradlinigen Reihen freigegeben und zu gleichen Zeitpunkten und damit in gleichen Bearbeitungsebenen bearbeitet.

Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß der Freigaberand des Druckelementes einen in Längsrichtung profilierten Verlauf aufweist.

Hiermit eröffnet sich die Möglichkeit, in einem Arbeitsgang gleichzeitig in Quer- und in Längsrichtung des Borstenfeldes eine Bearbeitung und Profilierung der Borsten durchführen zu können. Erfolgt nämlich bei der Bewegung des Druckelementes an dessen profiliertem Freigaberand nicht reihenweise gleichzeitig eine Freigabe von zu bearbeitenden Borsten, sondern zeitlich versetzt und damit unterschiedlichen Bearbeitungsebenen zugeordnet, so bildet sich auch quer zur Hauptprofilier- oder Bewegungsrichtung des Druckelementes gleichzeitig ein durch die Profilierung des Freigaberandes vorgegebenes Profil aus.

Beispielsweise könnte damit in Querrichtung des Borstenfeldes, also über den schmalen Bereich, eine gleichmäßig gewölbte Profilierung eingebracht werden, während sich in Längsrichtung ein Zackenprofil ergibt, wenn auch der Freigaberand entsprechend profiliert ist. Diese Randprofilierung ist dazu so ausgebildet, daß aus einer geraden Reihe von Borsten oder Borstenbündeln zum Beispiel nur weiter beabstandete gleichzeitig freigegeben werden und die dazwischen befindlichen Borsten oder Borstenbündel dazu zeitlich versetzt.

Weiterhin besteht nach einer Ausgestaltung der Erfindung die Möglichkeit, daß der Freigaberand des Druckelementes zumindest bereichsweise schräg zu der oder den Borstenbündel-Reihen verlaufend angeordnet ist.

Damit können Borstenfelder mit zum Beispiel in Längsrichtung zueinander abnehmender Borstenlänge bei gleichzeitiger Profilierung in Querrichtung dazu hergestellt werden.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt zum Teil stärker schematisiert:

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht einer Zahnbürste mit profiliertem Borstenfeld,

Fig. 2-6 schematische Darstellungen mehrerer, nacheinander erfolgender Bearbeitungsschritte beim Profilieren eines Borstenfeldes,

Fig. 7 und 8 eine bei einer Abscherstation positionierte Zahnbürste bei der Bearbeitung unterschiedlicher Borstenfeld-Teilbereiche,

Fig. 9 und 10 eine einer Schleifeinrichtung zugeordnete Bürste beim Abrunden j weils von Borstenfeld-

Teilbereichen,

Fig. 11 eine Aufsicht auf ein teilweise von einem Druckelement verdecktes Borstenfeld und eine dieser Darstellung zugeordnete Seitenansicht einer damit hergestellten Bürste,

Fig. 12 eine etwa Fig. 11 entsprechende Ansicht, hier jedoch mit einem anderen Verlauf des Freigaberandes des Druckelementes,

Fig. 13 eine Stirnseitenansicht der unter Verwendung des in Fig. 12 gezeigten Druckelementes hergestellten Bürste,

Fig. 14 eine Darstellung etwa vergleichbar mit Fig. 11 und 12, hier jedoch mit wiederum anders ausgeführtem Freigaberand des Druckelementes.

Eine in Fig. 1 gezeigte Bürste 1 weist ein Borstenfeld 2 auf, bei dem die Nutzungsseite 3 sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung profiliert ist. Im Ausführungsbeispiel ist dabei in Querrichtung eine kontinuierlich gewölbte Profilierung vorgesehen, während in Längsrichtung eine Wellenprofilierung mit vorspringenden Profilierungsbereichen 14 sowie mit zurück-springenden Profilierungsbereichen 15 vorgesehen ist.

Das erfundungsgemäße Herstellungsverfahren zum Beispiel für die in Fig. 1 gezeigte, gewölbte Querprofilierung, ist schematisch anhand der Fig. 2 bis 6 dargestellt.

Bei der Bearbeitung wird im Ausführungsbeispiel von einem Borstenfeld 2 ausgegangen, bei dem sich die freien Enden 4 in einer zur Lochfeldebene 5 etwa parallelen Ebene befinden und somit in etwa gleiche Längen der Borsten 6 vorhanden sind.

Der Einfachheit halber wird ein zunächst vorgesehener Arbeitsablauf, bei dem die Borsten 6 auf Kontur gefräst werden, übersprungen und exakt der gleiche Arbeitsablauf anhand von dem sich anschließenden Abrunden der freien Enden 4 der Borsten erläutert. Die Bearbeitung mit einem Abscheraggregat 7 wird später anhand der Fig. 7 bis 8 erläutert. Bei einer sehr flachen Profilierung kann es unter Umständen genügen, ausgehend von einem ebenen Borstenfeldoberfläche nur die in den Fig. 3 bis 6 gezeigte Schleifbearbeitung vorzunehmen.

In Fig. 2 ist schematisch in einer Stirnseitenansicht eine Bürste 1 erkennbar, bei dessen Borstenfeld strichliert der Verlauf der gewünschten, hier durch Schleifen einzubringenden Profilierung angedeutet ist. Die Profilierung des Borstenfeldes 2 erfolgt jeweils von den Seiten mit den später kürzesten Borsten, im vorliegenden Falle also von den äußeren Längsseiten her. Dementsprechend ist in den Fig. 3 bis 6 die Bürste 1 von der Stirnseite her nur halbseitig bis zur Mittelebene M dargestellt. Die Borsten des Borstenfeldes 2 werden, wie in Fig. 3 gezeigt, zunächst mit Hilfe eines plattenförmigen Druckelementes 8 seitlich elastisch ausgelenkt, wobei die Auslenkung von den am Endprodukt kürzesten Borsten aus erfolgt. Die zunächst nicht für die Bearbeitung vorgesehenen Borsten auf der durch die Mittelebene M getrennten, anderen Seite des Borstenfeldes werden dabei ebenfalls mit umgebogen. Dies ist wegen der deutlicheren Funktionsdarstellung in den Fig. 4 bis 6 nicht gezeigt und in Fig. 3 nur teilweise strichliert angedeutet.

Dem Borstenfeld 2 zugewandt ist als Bearbeitungswerkzeug in den Fig. 3 bis 6 eine rotierende, hier der besseren Übersicht halber außermittig positionierte Schleifscheibe 9 dargestellt (vergl. auch Fig. 9 und 10). Diese befindet sich zunächst in einem Abstand zur Lochfeldebene 5, der etwa der Länge der später kürze-

sten Borsten 6 entspricht.

Das Druckelement 8 weist neben den freien Enden des ausgelenkten Borstenfeldes 2 einen Freigaberand 10 auf. Wird nun das Druckelement 8 gemäß dem Pfeil Pf1 bewegt, so gelangen zunächst die außenrandseitigen Borsten 6a aus dem Eingriffsbereich des Druckelements 8 und federn mit ihren freien Enden 4 am Freigaberand 10 vorbei etwa in ihre ursprüngliche Ausgangslage zurück. Ihre Enden liegen dann in der ersten Bearbeitungsebene der Schleifscheibe 9 entsprechend Fig. 4 und werden dabei gerundet. Mit dem seitlichen Verfahren des Druckelements 8 gemäß dem Pfeil Pf1 wird auch der Abstand der Schleifscheibe 9 von der Lochfeldebene 5 vergrößert (Pfeil Pf2), so daß auch die im weiteren Verlauf an dem Freigaberand 10 vorbeigleitenden Borsten 6b (Fig. 5) in einer Bearbeitungsebene bearbeitet werden, die einen größeren Abstand zur Lochfeldebene 5 hat als die in Fig. 3 und 4 gezeigte.

Schließlich wird das Druckelement 8 mit seinem Freigaberand 10 noch so weit verfahren und der Abstand der Schleifscheibe 9 entsprechend der größten Borstenlänge vergrößert (Pfeil Pf2), wie dies in Fig. 6 gezeigt ist. In dieser Lage werden die längsten Borsten 6c des Bearbeitungsabschnittes bearbeitet.

Der gleiche Bearbeitungsablauf erfolgt dann sinngemäß von der anderen Seite her, so daß dann auf gleiche Weise auch die in Fig. 2 linksseitig der Mittelebene M gezeigten Borsten bearbeitet werden.

Wie bereits vorerwähnt, ist der Arbeitsablauf beim Abscheren gleich. Fig. 7 zeigt die Endlage des Druckelements 8 und auch der relativen Position zwischen Fräser 11 und Bürste 1 nach einer Bearbeitung des linksseitig der Mittelebene M befindlichen Borstenfeld-Teilbereiches.

Fig. 8 zeigt die Endlage der vorerwähnten Elemente nach der Bearbeitung des rechts der Mittelebene M befindlichen Borstenfeld-Teilbereiches. Es ist auch hier deutlich erkennbar, daß jeweils von den beiden Außenseiten, wo sich die kürzesten Borsten befinden, in Richtung zu der Mittelebene M hingearbeitet wird, wo sich die längsten Borsten befinden.

In Fig. 7 und 8 wird, wie auch anhand der Fig. 3 bis 6 beschrieben, ein Druckelement 8 zum seitlichen, elastischen Auslenken der Borsten 6 verwendet. Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß die Funktion dieses Druckelements 8 von dem zum Abscheraggregat 7 gehörenden Gegenmesser 12 übernommen wird. Dabei wird die Bürste 1 von der Seite des Gegenmessers 12 aus auf die Schnittkante 13 zwischen Fräser 11 und Gegenmesser 12 zubewegt. Die Borsten 6 sind dabei von dem Gegenmesser 12 seitlich ausgelenkt. Springen nun die randseitigen Borsten bei der Schnittkante 13 auf, so werden sie dort abgeschnitten. Gleichzeitig beginnt nun die Höhenbewegung, also die Relativbewegung zwischen Fräser 11 und Bürste 1, um das gewünschte Profil zu erzeugen. Nach und nach wenden dabei die Fasern vom Gegenmesser 12 freigegeben und kommen an die Schnittstelle.

Die Fig. 9 und 10 zeigen jeweils Bearbeitungsendstellungen, wie sie auch bei den Fig. 7 und 8 in Verbindung mit dem Abscheraggregat 7 gezeigt sind. In den Fig. 9 und 10 ist zur Bearbeitung jeweils die auch in den Fig. 3 bis 6 beschriebene Schleifscheibe 9 vorgesehen.

Die in Fig. 10 gezeigte Bearbeitungsendlage entspricht der in Fig. 6 g. gezeigten.

Bei einem geradlinig verlaufenden Freigaberand 10 werden entlang dieses Randes reihenweise gleichzeitig Borsten freigegeben, wenn sich das Druckelement 8

seitlich über das Borstenfeld bewegt.

Die Fig. 11 bis 14 zeigen Druckelemente 8a, 8b, 8c, mit denen gleichzeitig zu einer in Querrichtung des Borstenfeldes erfolgenden Profilierung auch eine Formgebung beziehungsweise Profilierung in Längsrichtung möglich ist. Gleches gilt auch bei umgekehrter Bearbeitungslage, wo sich das Druckelement in Längsrichtung über das Borstenfeld bewegt.

Fig. 11 zeigt ein Druckelement 8a mit einem Freigaberand 10, der etwa wellenförmig konturiert ist. Bei der Bewegung des Druckelements 8a entsprechend dem Pfeil Pf1 werden nicht wie bei einem geraden Freigaberand 10 reihenweise gleichzeitig Borsten oder auch Borstenbündel freigegeben, sondern entsprechend der Randprofilierung erfolgt das Freigeben von Borsten oder Borstenbündeln einer Reihe zeitlich versetzt nacheinander. Da innerhalb dieses Zeitversatzes auch die Lage der Bearbeitungsebene verändert wird, sind die zu unterschiedlichen Zeitpunkten unter dem Druckelement 8 am Freigaberand 10 hochschnellenden Borsten auch unterschiedlichen Bearbeitungsebenen zugeordnet, so daß auch in Längsrichtung des Borstenfeldes 2a gleichzeitig mit dem Profilieren in Querrichtung das Einarbeiten eines Profiles, beispielsweise eines Wellenprofiles oder aber auch eines beliebigen anderen Profiles, erfolgt.

In Fig. 12 ist dargestellt, wie der Freigaberand 10 für ein beispielsweise vom Kopfende zum hinteren Handgriff etwas ansteigendes Borstenfeld 2b ausgebildet sein müßte. Würde dieser schräg verlaufende Freigaberand 10 auch noch die strichliniert angedeutete Profilierung haben, so würde sich auch bei dem Borstenfeld eine entsprechende Wellenstruktur innerhalb der schrägen Borstenfeldebene ergeben.

In Fig. 13 ist in Stirnansicht die in Fig. 12 gezeigte Bürste dargestellt. Erwähnt sei noch, daß in den Seitenansichten der Bürsten gemäß Fig. 11, 12 und 14 jeweils nur die Außenreihen der Borsten 6 dargestellt sind.

Schließlich zeigt Fig. 14 noch ein Druckelement 8c mit zugeordnetem Borstenfeld 2c in Seitenansicht, wobei hier der am vorderen Kopfende befindliche Borstenfeld-Teilbereich 16 längere Borsten aufweist als der sich daran anschließende Borstenfeldteilbereich.

Auch hierbei wird in Querrichtung zu der gezeigten Seitenprofilierung eine Profilierung etwa entsprechend Fig. 1 eingebracht. Erwähnt sei hierbei, daß bei schrittweiser Fortschaltbewegung des Druckelements 8 (Pfeil Pf1) und des Bearbeitungswerkzeuges (Pfeil Pf2) in Querrichtung auch eine stufenweise Profilierung möglich ist, während bei kontinuierlichen, synchronen Bewegungsabläufen sich dementsprechend auch ein kontinuierlicher Profilierungsverlauf ergibt.

Das anhand der Fig. 2 bis 6 beschriebene Profilierungsverfahren könnte auch in Borstenfeld-Längsrichtung angewendet werden, wobei die Bearbeitung vorspringender Profilierungsbereiche jeweils in zwei Arbeitsgängen erfolgt. Auch hierbei wird jeweils der gesamte vorspringende Bereich seitlich ausgelenkt und niedergedrückt und anschließend wird eine Hälfte des vorspringenden Bereiches von den kürzesten Borsten zu den längsten Borsten bearbeitet. Danach erfolgt eine seitenverkehrte Bearbeitung auf gleiche Weise von der anderen Seite her. Sind beispielsweise in Borstenfeld-Längsrichtung mehrere vor- und zurückspringende Profilierungsbereiche vorhanden, so erfolgt die Bearbeitung der vorspringenden Bereiche jeweils gleichzeitig, vorzugsweise synchron, wobei mehrere, zueinander benachbarte Druckelemente miteinander bewegungsge-

koppelt sind.

Als Antriebe zum Verstellen des Druckelementes relativ zu der Bürste und zum Verstellen vorzugsweise des Bearbeitungswerkzeuges relativ zur Bürste können Schritt- oder Servo-Motoren, gegebenenfalls auch mechanische Steuerkurven vorgesehen sein. Bei Verwendung von Servo- oder Schrittmotoren in Verbindung mit einer entsprechenden Steuerung lassen sich Änderungen von Profilierungs-Mustern auf besonders einfache Weise vornehmen.

Gegebenenfalls kann die erfundungsgemäße Vorrichtung auch mit ausgeschaltetem Antrieb für die Positionierbewegung des Bearbeitungswerkzeuges (Pf.2) betrieben werden, insbesondere, wenn bei einer ebenen Nutzungsseite die Borstenenden beschliffen werden sollen und diese Bearbeitung kontinuierlich bei den jeweils unter dem Druckelement aufspringenden Borsten erfolgen soll, um ein gutes Abrundergebnis zu erzielen.

## Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

1. Verfahren zum Profilieren und Nachbearbeiten von Borstenfeldern (2, 2a, 2b, 2c) von Bürsten, insbesondere von Zahnbürsten, wobei die Borsten abgeschert und zum Nachbearbeiten an ihren Enden gerundet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten (6) zumindest eines zu profilierender Abschnittes des Borstenfeldes seitlich ausgelenkt und dabei unter eine erste Bearbeitungsebene zum Abscheren oder Schleifen niedergedrückt werden, daß die seitliche, elastische Auslenkung von dem Bereich mit den nach der Bearbeitung kürzesten Borsten weg erfolgt, daß anschließend die niedergehaltenen und seitlich ausgelenkten Borsten nacheinander freigegeben und dann bearbeitet werden und daß im Verlauf dieser Freigabe und dem Aufrichten der Borsten der Abstand der Bearbeitungsebene zur Bürste vergrößert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung jeweils von den an der fertigen Bürste kürzesten Borsten (6a) zu den längsten Borsten (6c) eines zu profilierenden Borstenfeld-Abschnittes vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitung eines vorspringenden Profilierungsbereiches (14) mit längeren und beidseits kürzeren Borsten jeweils in zwei Arbeitsgängen erfolgt und daß jeweils der gesamte vorspringende Bereich seitlich ausgelenkt und niedergedrückt wird und daß anschließend eine Hälfte des vorspringenden Bereiches von den kürzesten Borsten zu den längsten Borsten bearbeitet und danach die andere Hälfte des vorspringenden Bereiches eines zu profilierenden Borstenfeld-Abschnittes ebenfalls von den kürzesten Borsten zu den längsten Borsten bearbeitet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren vor- und zurückspringenden Profilierungsbereichen (14, 15) eines Borstenfeldes die Bearbeitung der vorspringenden Bereiche jeweils nacheinander vorgenommen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehreren vor- und zurückspringenden Profilierungsbereichen die Bearbeitung der vorspringenden Bereiche (14) eines Borstenfeldes jeweils gleichzeitig, vorzugsweise synchron vorgenommen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei in Reihen angeordneten Borstenbündeln die Borstenbündel reihenweise freigegeben und vor der Freigabe der nächsten Reihe bearbeitet werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Borstenbündel einer Reihe nacheinander zeitlich versetzt zur Bearbeitung freigegeben werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Borsten mit einem rotierenden Fräser (11) gekürzt und mit einer Schleifscheibe (9) verrundet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bürste mit einer Borstenfeld-Rohprofilierung mit etwas über das Endmaß überstehenden Borsten einer Endbearbeitung gegebenenfalls zum Abscheren und danach zum Beschleifen der Borstenenden zugeführt wird und dann die Bearbeitung jeweils von den an der fertigen Bürste kürzesten Borsten (6a) zu den längsten Borsten (6c) eines zu profilierenden Borstenfeld-Abschnittes vorgenommen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungsmaschine(n) (7, 9) während des Bearbeitungsvorganges relativ zur ortsfesten Bürste (1) bewegt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bearbeitungsmaschine jeweils nach der Freigabe von Borsten hin- und herbewegt wird.

12. Vorrichtung zum Profilieren von Borstenfeldern (2) von Bürsten, insbesondere von Zahnbürsten, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zum seitlichen Auslenken und Druckbeaufschlagen zumindest eines Teils der das Borstenfeld (2) bildenden Borsten (6), wenigstens ein diese Borsten im wesentlichen an ihren freien Enden beaufschlagendes Druckelement (8) vorgesehen ist, das relativ zu der Bürste (1) quer zu den Borsten verstellbar ist und einen neben den freien Enden des ausgelenkten Borstenfeldes und an seinem in Bewegungsrichtung rückseitigen Ende befindlichen Freigaberand (10) aufweist und daß die Bürste und ein dem Borstenfeld zugewandtes Bearbeitungswerkzeug relativ zueinander in ihrem Abstand während der Bearbeitung des Borstenfeldteiles verstellbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckelement (8) plattenartig ausgebildet ist und daß seine Dicke geringer ist, als der Abstand der umgebogenen Borstenenden von der Bearbeitungsebene.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Freigaberand (10) des Druckelementes (8) als Kante ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß Antriebe zum Verstellen des Druckelementes (8) relativ zu der Bürste (1) und zum Verstellen vorzugsweise des Bearbeitungswerkzeuges relativ zur Bürste vorgesehen sind, vorzugsweise Schritt- oder Servomotoren, gegebenenfalls Steuerkurven.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Abstandsverstellung zwischen Bearbeitungswerkzeug und Bürste abschaltbar ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zum Kürzen der Fasern ein rotierender Fräser (11) und zum Runden der Fasern eine rotierende Schleifscheibe (9) vorgesehen sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Fräser (11) ein Gegenmesser (12) aufweist und daß dieses Gegenmesser auch das Druckelement (8) zum seitlichen Auslenken und Niederdrücken der Borsten (6) bildet.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Freigaberand (10) des Druckelementes (8) etwa geradlinig verlaufend ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Freigaberand (10) des Druckelementes (8) einen in Längsrichtung profilierten Verlauf aufweist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Freigaberand (10) des Druckelementes (8) etwa parallel zu der oder den Borstenbündel-Reihen verlaufend angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Freigaberand (10) des Druckelementes (8) zumindest bereichsweise schräg zu der oder den Borstenbündel-Reihen verlaufend angeordnet ist.

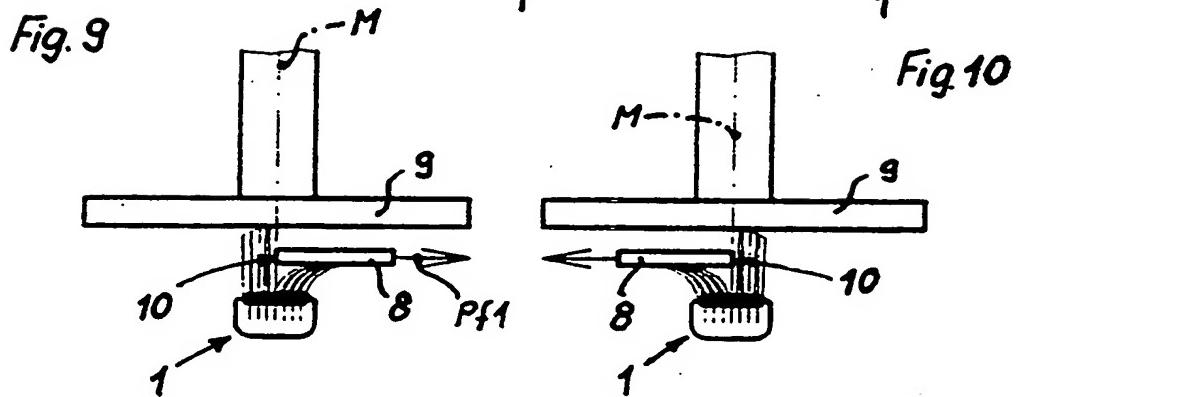
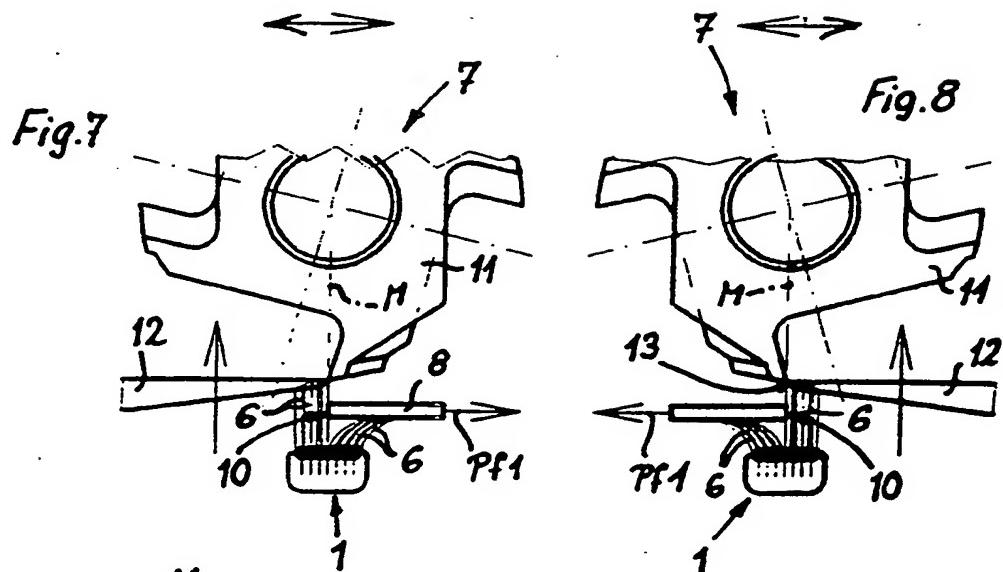
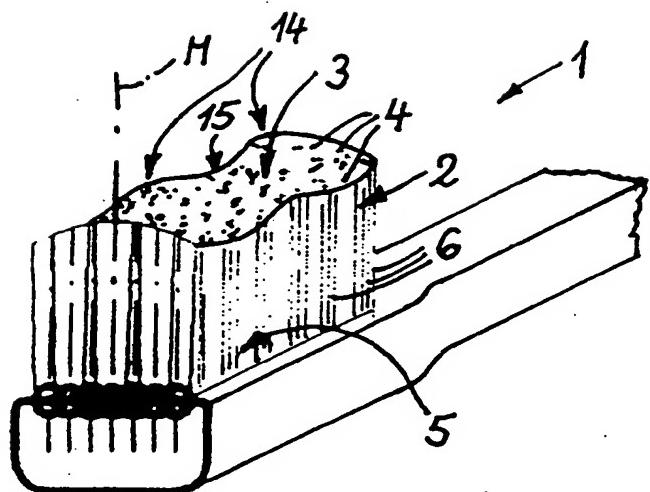
---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

Fig. 1



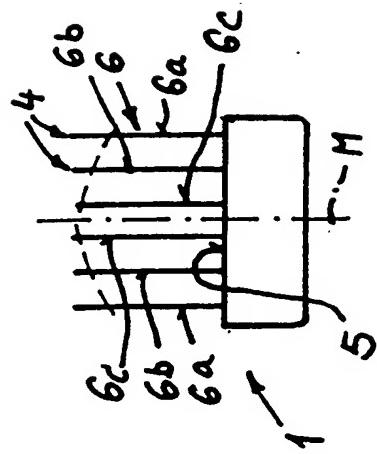


Fig. 2

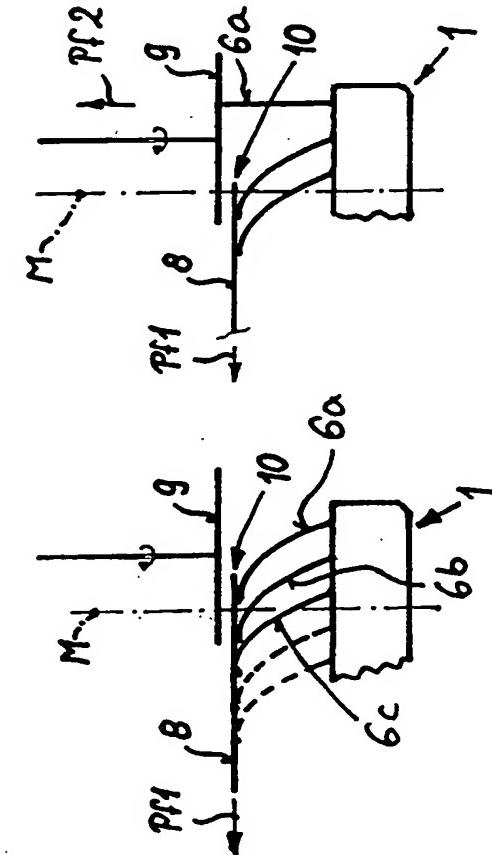


Fig. 3

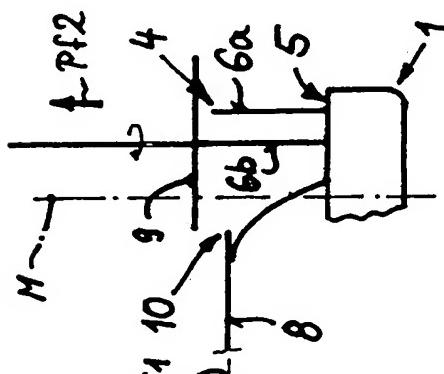


Fig. 4

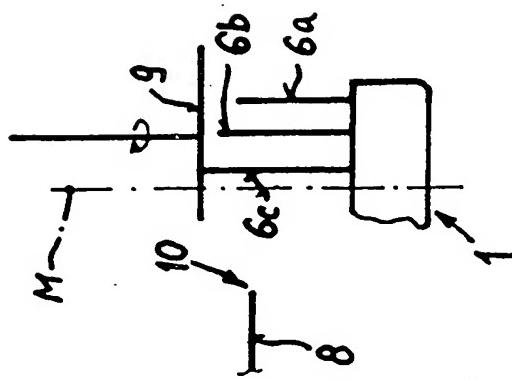


Fig. 5

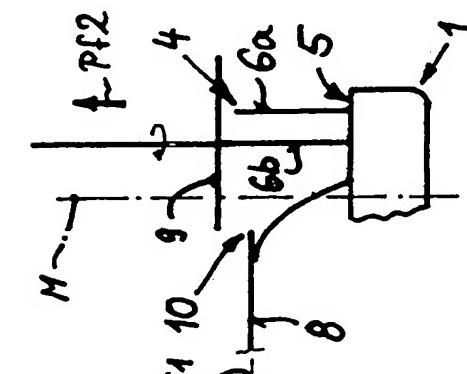


Fig. 6

Fig. 11

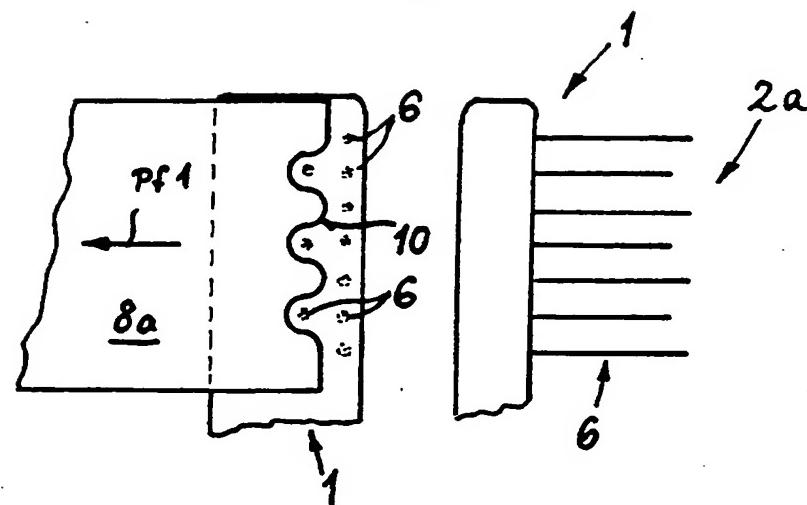


Fig. 12

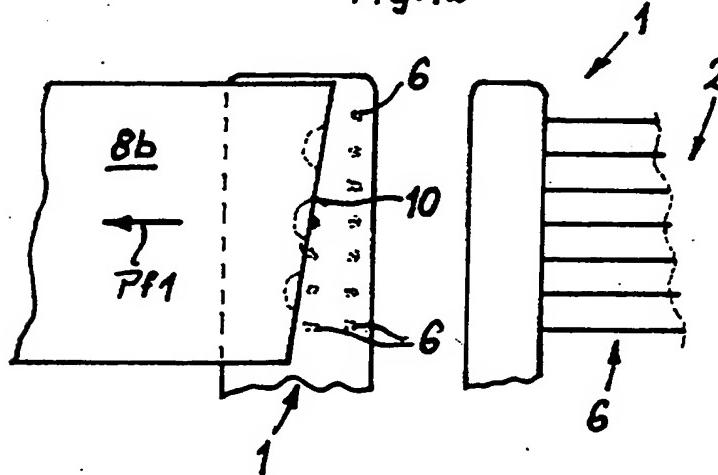


Fig. 13

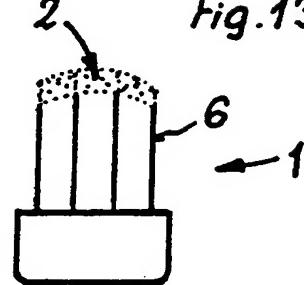


Fig. 14

